

Карамышева А. Ю., // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2013. – № 1 (977). – С. 22-26. – Бібліогр.: 8 назв.

Проведено аналіз можливостей використання методів, заснованих на самоорганізації окремих сервісів до єдиної цілісної системи, для вирішення задачі інтеграції сервіс-орієнтованих інформаційних систем.

Ключові слова: інтеграція, самоорганізація, інформаційна система, сервіс, Споживач ІТ-послуг.

The analysis of the possible application of methods based on the self-organization of individual services into a single integrated system, the objective of integration of service-oriented information systems.

Keywords: integration, self-organization, information system, service, IT-consumer.

УДК 004.358:681.518

Р. В. КОНКИН, студент, ХНУРЕ, Харків

МЕТОДЫ РАНЖИРОВАНИЯ ДАННЫХ С УЧЁТОМ СВОЙСТВ НЕЧЁТКИХ СИСТЕМ

Исследование систем нечёткой логики. Разработка реляционной модели данных для задач рейтингового оценивания или ранжирования различных данных. Упрощение работы с системами нечёткой логики для получения статистической информации.

Ключевые слова: рейтинговое оценивание; нечёткие системы; нечёткая логика; реляционные модели данных; математическая статистика.

Введение. Компьютерные технологии с организацией интеллектуальных вычислений переживают свой расцвет. Это связано, главным образом, с потоком новых идей, исходящих из области компьютерных наук, которая образовалась на пересечении искусственного интеллекта, статистики и теории баз данных. Сейчас происходит стремительный рост числа программных продуктов, использующих новые технологии, а также типов задач, где их применение оказывает значительного экономического эффекта. Элементы автоматической обработки и анализа данных становятся неотъемлемой частью баз данных, концепции электронных хранилищ данных и организации интеллектуальных вычислений.

Нечеткий подход к моделированию сложных систем получил признание во всем мире, прошло не одно десятилетие с момента зарождения теории нечетких множеств. И на этом пути развития нечетких систем принято выделять несколько периодов. Первый период характеризуется развитием теоретического аппарата нечетких множеств (Л. Заде) [1]. Во втором периоде появляются первые практические результаты в области нечеткого управления сложными техническими системами. Одновременно стало уделяться внимание вопросам построения экспертных систем, построенных на нечеткой логике, разработке нечетких контроллеров. Нечеткие экспертные системы для поддержки принятия решений находят широкое применение в медицине и экономике. Наконец, в третьем периоде, который длится с конца 90-х годов и продолжается в настоящее время, появляются пакеты программ для построения нечетких экспертных систем, а области применения нечеткой логики заметно расширяются. Она применяется в автомобильной, аэрокосмической и транспортной промышленности, в сфере финансов, анализа и принятия управленческих решений и многих других [2].

Системы, построенные путем объединения баз данных и нечеткой логики, позволяют существенно расширить функциональные возможности и круг решаемых задач, в частности решать специфические задачи рейтингового оценивания.

Анализ предметной области. Математическая теория нечетких множеств и нечеткая логика продолжают привлекать внимание исследователей в области интеллектуальных, экспертных систем, а также систем поддержки принятия решений. Основной причиной появления новой теории стало наличие нечетких и приближенных рассуждений при

описании человеком процессов, систем, объектов.

Нечеткий подход к моделированию сложных систем получил признание во всем мире, прошло не одно десятилетие с момента зарождения теории нечетких множеств. И на этом пути развития нечетких систем принято выделять несколько периодов. Первый период характеризуется развитием теоретического аппарата нечетких множеств (Л. Заде, Э. Мамдани) [3]. Во втором периоде появляются первые практические результаты в области нечеткого управления сложными техническими системами. Одновременно стало уделяться внимание вопросам построения экспертных систем, построенных на нечеткой логике, разработке нечетких контроллеров [4]. Нечеткие экспертные системы для поддержки принятия решений находят широкое применение в медицине и экономике. Наконец, в третьем периоде, который длится с конца 80-х годов и продолжается в настоящее время, появляются пакеты программ для построения нечетких экспертных систем, а области применения нечеткой логики заметно расширяются. Она применяется в автомобильной, аэрокосмической и транспортной промышленности, в сфере финансов, анализа и принятия управленческих решений и многих других [5].

Цель и задачи исследования. Целью работы является разработка и исследование методов ранжирования данных с учётом свойств нечётких систем.

Разработка метода представления нечетких систем средствами реляционных баз данных. Для построения структурной схемы баз данных используются традиционные средства спецификации реляционной модели данных. [6] Основной структурной единицей данных в реляционной модели является n -арное отношение, представляющее собой конечное подмножество декартова произведения доменов, т.е. множеств атомарных значений элементов данных – атрибутов отношения. Пусть R – конечное множество имен отношений базы данных; $D = \{D_1, \dots, D_n\}$ – множество доменов, где всякий домен D_i есть именованное множество атомарных значений элементов данных; A – конечное множество имен атрибутов отношений; dom – отображение из A в D , определяющее из какого домена выбираются значения атрибутов. Пару $\langle A_i, domA_i \rangle$, где $A_i \in A$ называют атрибутом.

Структурную схему S_i отношения R_i ($R_i \in R$) можно представить в виде $R_i(A_1, \dots, A_n)$, в котором все A_i различны. Отношение r_i можно определить как расширение схемы $S_i: r_i \subseteq domA_1 \times \dots \times domA_n$. Перестановка атрибутов в схеме не порождает нового расширения и множество $\{A_1, \dots, A_n\}$ атрибутов отношения R_i задает тип отношения. Для спецификации состава носителя используется выражение $R_i = A_1 \dots A_n$. Структурная схема U реляционной базы данных – это спецификация вида (R_1, \dots, R_p) , где $R_i \in R$ и все R_i различны [7].

Концептуально реляционная база является информационно-логической моделью некоторой предметной области, такой, что каждое расширение соответствует некоторому состоянию данной области в определенный момент дискретно текущего времени. Каждое состояние моделируется упорядоченной совокупностью значений элементов данных, соответствующих значениям свойств объектов предметной области.

В теории нечетких множеств, помимо переменных цифрового типа, существуют лингвистические переменные с приписываемыми им значениями. Для задач рейтингового анализа данных определим дополнительный тип отношений, определяющий принадлежность существующих данных к некоторой шкале, определяющей характеристику рассматриваемого информационного объекта [8].

Будем понимать под нечеткой переменной набор (N, X, Y) , где N – это название переменной, X – область рассуждений, Y – нечеткое множество на X . Используя такое определение, зададим три домена, соответствующих элементам переменной.

Пусть $N = \{n_1, \dots, n_m\}$, $Y = \{0, 0.1, \dots, 1\}$, $X = \{x_0, \dots, x_k\}$. Значения X и Y соответствуют выбранной шкале дискретизации координатных осей и описывают область

принадлежности к параметру N . Для каждого параметра N сформируем выборку данных по значениям X . Таким образом, можно говорить об отношении, включающем полный набор кортежей декартова произведения доменов $D_1 \times D_2 \times D_3$.

Исходя из рассматриваемой задачи, необходимо учитывать еще один показатель – множество значений выборки из базы данных, для которой строится рейтинг. То есть необходимо установить связь между доменом отношения фаззификации, отражающим значения рейтингового оценивания и базой статистических данных [9].

Таким образом, на основании предлагаемого подхода можно построить двухэтапную эффективную информационную технологию: на первом этапе необходимо построить фаззифицированное отношение, в котором будут храниться все данные характеризующие «нечеткие свойства предметной области»; на втором этапе следует установить связь с атрибутом (атрибутами), по значениям которого необходимо провести соответствующий рейтинговый анализ [10].

Для решения задач хранения нечетких данных определим специализированный тип отношений. Схема такого отношения должна удовлетворять двум условиям: соответствовать классическим требованиям реляционной модели данных и рационально хранить и представлять модель лингвистической переменной (ЛП). Рассмотрим ее графическое представление. Любую линию на координатной плоскости можно представить в виде бинарного отношения, где $Dom R$ описывается значениями оси абсцисс, а $Im R$ значениями оси ординат. В задаче фаззификации диаграмма содержит три показателя, которые необходимо учитывать при формировании отношения.

Будем понимать под нечеткой переменной набор (N, X, Y) , где N – это название переменной, X – область рассуждений, Y – нечеткое множество на X . Используя такое определение, зададим три домена, соответствующих элементам переменной.

Пусть $N = \{n_1, \dots, n_m\}$, $Y = \{0, 0.1, \dots, 1\}$, $X = \{x_0, \dots, x_k\}$. Значения X и Y соответствуют выбранной шкале дискретизации координатных осей и представляют область принадлежности к параметру N . Для каждого параметра N выполнил операцию выборки всех данных по значениям X и построим диаграмму принадлежности, представленную на рис.1.

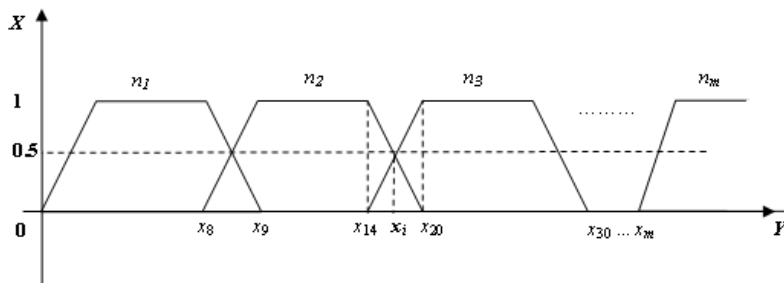


Рис. 1 - График значений лингвистической переменной, зависимость значения X от оценки Y

Для рассмотренного случая определим соответствующие домены с целью представления значений нечеткой переменной.

$$D_1 = \{n_1, n_2, n_3, \dots, n_m\};$$

$$D_2 = \{x_0, \dots, x_8, x_9, \dots, x_{14}, \dots, x_i, \dots, x_{20}, \dots, x_{30}, \dots, x_m\};$$

$$D_3 = \{0, 0.1, \dots, 1\}.$$

Зададим множество имен доменов и сформулируем отображение на множество атрибутов: для множества имен $A = \{A_1, A_2, A_3\}$ отображение $\rho: (A_1 \rightarrow D_1; A_2 \rightarrow D_2; A_3 \rightarrow D_3)$ определяют множество атрибутов $A = \{A_1, A_2, A_3\}$, что соответствует схеме отношения $S(A_1, A_2, A_3)$.

Возможные пересечения графиков значений лингвистической переменной определяют тот факт, что в общем случае значения могут повторяться относительно друг друга. Пример такого варианта представления данных $\{x_{14}, x_i, x_{20}\}$ показан на рис. 2.

Таким образом, в общем случае, можно говорить о существовании универсального

отношения, включающем полный набор кортежей декартова произведения доменов $D_1 \times D_2 \times D_3$ (полное декартово произведение, в данном случае, определяется конечностью значений системы координат). Можно сделать вывод, что ключом такого отношения будет множество всех атрибутов $K = \{A_1, A_2, A_3\}$. Очевидно, что информативность кортежей определяется значениями на диаграмме фаззификации.

Исходя из условий поставленной задачи, необходимо учитывать еще один показатель – множество значений выборки из базы данных, для которой строится алгоритм обработки данных. То есть, необходимо установить связь между соответствующими доменами отношения фаззификации - R^f и интегрируемой в общую систему базы данных.

Конечная реляционная модель данных будет следующей организации: таблица для хранения лингвистической переменной, таблица с мнениями экспертов, и таблица, содержащая в себе значения (ссылки) на выше-указанные таблицы (по ключу) а также значение оценки по определённой шкале.

Выводы. На основе анализа особенностей проектирования реляционной модели данных рассмотрены основные проблемы построения интегрированных информационных систем, объединяющих в себе реляционные базы данных как источник первичных данных и средства интеллектуального анализа, позволяющие ранжировать данные с учетом нечетких свойств предметной области.

Список литературы: 1. Заде, Л. А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений [Текст] / Л. А. Заде. // Математика сегодня. - М. : Знание, 1974,- С. 5–49. 2. Заде, Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений [Текст] / Л. А. Заде. – М. : Мир, 1976.- 165 с. 3. Прикладные нечеткие системы [Текст] / Асаи К., Ватада Д., Иваи С. и др. / под ред. Т. Тэрано, К. Асаи, М. Сугено. - М. : Мир, 1993. – 368 с. 4. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации [Текст] / В. В. Корнеев, А. Ф. Гарев, С. В. Васютин, В. В. Райх . – М. : Нолидж, 2000. – 351 с. 5. Гаврилова, Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем [Текст] / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский – СПб. : Питер, 2000. – 384 с. 6. Пасічник, В. В. Організація баз даних та знань [Текст] / В. В. Пасічник, В. А. Резніченко. – К. : БНУ, 2006. – 386 с., іл. 7. Мейер Д. Теория реляционных баз данных: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 608 с., ил. 8. Филатов, В. А. Об одном подходе к интеллектуальному анализу реляционных данных [Текст] / В. А. Филатов, Н. В. Касаткина // Вестник Херсонского национального техн. ун-та. – 2009. – вып.1 (34). – С. 157–161. 9. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации // В. В Корнеев, А. Ф. Гареев, С. В. Васютин, В. В. Райх. 2-е изд. М.: Нолидж, 2001. – 496 с. 10. Конноли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 2-е изд.: Пер с англ. – М.: «Вильямс», 2000. – 1120 с.

Надійшла до редколегії 20.03.2013

УДК 004.358:681.518

Методы ранжирования данных с учётом свойств нечётких систем/ Конкин Р. В. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХП», – 2013. - № 1 (977). – С. 26-30. – Бібліогр.: 10 назв.

Дослідження систем нечіткої логіки. Розробка реляційної моделі даних для задач рейтингового оцінювання або ранжування різноманітних даних. Спрощення роботи з системами нечіткої логіки для отримання статистичної інформації.

Ключові слова: рейтингове оцінювання; нечіткі системи; нечітка логіка; реляційні моделі даних; математична статистика.

Investigation of systems of fuzzy logic. Development of a relational data model for estimating tasks rating or ranking of various data. Simplifying systems of fuzzy logic to obtain statistical information.

A_1	A_2	A_3
n_2	x_{14}	0
n_3	x_{14}	1
n_2	x_i	0.9
n_3	x_i	0.9
n_2	x_{20}	1
n_3	x_{20}	0
...

Рис. 2 - Фрагмент значений лингвистической переменной

Keywords: credit rating assessment; fuzzy systems, fuzzy logic, the relational data model, mathematical statistics.

УДК 656.222.3:658.5

О. В. ЛАВРУХІН, д-р техн. наук, проф., УкрДАЗТ, Харків

ФОРМУВАННЯ ПАРАМЕТРУ БЕЗПЕЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПОЇЗНОЮ РОБОТОЮ НА ЗАЛІЗНИЧНІЙ СТАНЦІЇ

Визначено основні критерії, які впливають на безпеку руху та сформовано параметр безпечного управління поїзною роботою на залізничних станціях.

Ключові слова: безпека руху, людський фактор, параметр безпечного управління, небезпечний вантаж, функція належності.

Вступ. На залізницях України з-за різних причин, в тому числі невмілих і несвоєчасних дій оперативного персоналу станцій, щорічно допускається значна кількість зупинок поїздів у вхідного сигналу (рис.1), це призводить до виникнення непродуктивних простоїв составів (рис.2) і як слідство погіршення дільничної швидкості.

Однією з основних причин наявності зазначених тенденцій в експлуатаційній роботі є порушення основних інструктивних та нормативних документів робітниками залізниць, щодо нормальної роботи, в тому числі і оперативним апаратом служби перевезень (чергові по станції, поїзні диспетчери).

Посилення впливу людського фактору на якість та безпеку при виконанні експлуатаційної роботи особливо спостерігається при роботі в нестандартних умовах, які регламентуються реєстрованими наказами поїзного диспетчера [1]: про відкриття і закриття перегонів або окремих колій перегонів; про перехід з двоколійного руху на одноколійний і про відновлення двоколійного руху; про перехід з одних засобів сигналізації та зв'язку на інші при русі поїздів; про відправлення поїздів по неправильній колії з розмежуванням часом; про відправлення поїздів з небезпечними вантажами класу 1, негабаритними вантажами і підвищеної довжини; про приймання і відправлення пасажирських і поштово-багажних, вантажо-пасажирських і людських поїздів на колії та з колій не передбачених для цих операцій технічно-розпорядним актом станції; про призначення поїздів, не передбачених графіком, і порядок їх прямування та про відміну поїздів; про рух поїздів при несправності автоматичної локомотивної сигналізації і поїзного радіозв'язку; про введення в графік пасажирських поїздів, що запізнюються; про порядок видачі попереджень, які виникли не передбачено; про дозвіл на видачу попереджень про короточасну зупинку поїзда на станції або перегоні для доставки працівників дистанції колії, електропостачання, сигналізації та зв'язку на місце відмов пристроїв та пошкоджень споруд і повернення назад згідно з наданими заявками.

Широкий спектр, підвищена складність та наявність одразу декількох певних з



Рис. 1 - Аналіз кількості зупинок у вхідних сигналів



Рис. 2 - Аналіз часу простою поїздів у вхідних сигналів